

**DELPHION**

No active tr.

Select CR






**RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION**

Log Out | Work File | Save Search

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent

**The Delphion Integrated View: INPADOC Record**Get Now: ☒ PDF | [File History](#) | [Other choices](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work](#)View: Jump to:  ☐ Go to: [Derwent](#) [Ema](#)**Title: FR2746547A1: ANTENNE HELICE A ALIMENTATION LARGE BANDE INTEGREE, ET PROCEDES DE FABRICATION CORRESPONDANTS****Derwent Title:** Resonant helical antenna for communication between fixed and mobile users  
- has high degree of isolation between semi-localised printed radiating elements inclined at acute angle to axis of cylindrical support with permittivity of one [\[Derwent Record\]](#)**Country:** FR France**Kind:** A1 Application, First Publication <sup>i</sup> (See also: [FR2746547B1](#) )**Inventor:** SHARATHA ALA;  
TOUREILLES JEAN MARC;  
TERRET CLAUDE;  
BLOT JEAN PIERRE;**Assignee:** FRANCE TELECOM France  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)**Published / Filed:** 1997-09-26 / 1996-03-19**Application Number:** FR1996009603698**IPC Code:** IPC-7: H01Q 11/08;**ECLA Code:** H01P5/18D; H01Q11/08;**Priority Number:** 1996-03-19 FR1996009603698**INPADOC Legal Status:** None **Get Now:** [Family Legal Status Report](#)**Family:**

PDF	Publication	Pub. Date	Filed	Title
	<a href="#">WO9735356A1</a>	1997-09-25	1997-03-13	HELIX ANTENNA WITH A BUILT-IN BR POWER SUPPLY, AND MANUFACTUR METHODS THEREFOR
	<a href="#">US6181295</a>	2001-01-30	1999-01-25	Helix antenna with a built-in broadband p supply, and manufacturing methods ther
	<a href="#">FR2746547B1</a>	1998-06-19	1996-03-19	ANTENNE HELICE A ALIMENTATION L BANDE INTEGREE, ET PROCEDES DE FABRICATION CORRESPONDANTS
	<a href="#">FR2746547A1</a>	1997-09-26	1996-03-19	ANTENNE HELICE A ALIMENTATION L BANDE INTEGREE, ET PROCEDES DE FABRICATION CORRESPONDANTS
	<a href="#">ES2165036T3</a>	2002-03-01	1997-03-13	ANTENA HELICOIDAL CON ALIMENTA INTEGRADA DE BANDA ANCHA, Y PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION

**BEST AVAILABLE COPY**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 746 547

②1 N° d'enregistrement national : 96 03698

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : H 01 Q 11/08

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.03.96.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : FRANCE TELECOM  
ETABLISSEMENT PUBLIC — FR.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 26.09.97 Bulletin 97/39.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦2 Inventeur(s) : SHARATHA ALA, TOUREILLES JEAN  
MARC, TERRET CLAUDE et BLOT JEAN PIERRE.

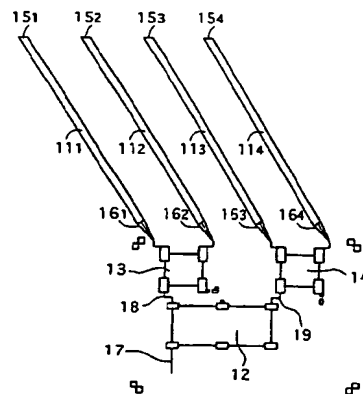
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET PATRICE VIDON.

⑤4 ANTENNE HELICE A ALIMENTATION LARGE BANDE INTEGREE, ET PROCEDES DE FABRICATION  
CORRESPONDANTS.

⑤7 L'invention concerne une antenne hélicoïdale résonnante, comprenant au moins une hélice formée d'au moins deux brins rayonnants (11, à 11<sub>n</sub>) imprimés sur un substrat, comprenant une structure d'alimentation large bande desdits brins rayonnants imprimée sur ledit substrat et comprenant au moins un coupleur hybride (12, 13, 14) réalisé à partir d'éléments semi-localisés. Dans le cas d'une hélice quadrifilaire, formée de quatre brins rayonnants, la structure d'alimentation comprend trois coupleurs hybrides, par exemple sous la forme d'un premier coupleur hybride à 180° (12) associant une entrée et/ou sortie d'alimentation (17) de ladite antenne à deux sorties et/ou entrées intermédiaires (18, 19) déphasées de 180°, et de deux coupleurs hybrides à 90° (13, 14) associant chacun l'une desdites sorties et/ou entrées intermédiaires dudit premier coupleur hybride à une des extrémités de deux desdits brins rayonnants.

Procédés de fabrication correspondants.



FR 2 746 547 - A1



**Antenne hélice à alimentation large bande intégrée, et procédés de fabrication correspondants.**

Le domaine de l'invention est celui des antennes à large bande passante et à diagramme de rayonnement hémisphérique ou quasi-hémisphérique. Plus précisément, l'invention concerne les antennes hélicoïdales résonnantes, et en particulier l'alimentation de telles antennes.

L'antenne de l'invention trouve notamment des applications dans le cadre des communications mobiles par satellite entre utilisateurs fixes et des mobiles de tout type, par exemple aéronautiques, maritimes ou terrestres. Dans ce domaine, plusieurs systèmes de communication par satellite sont mis en oeuvre, ou sont actuellement en cours de développement (par exemple les systèmes INMARSAT, INMARSAT-M, GLOBALSTAR,...). Ces antennes présentent également un intérêt dans le déploiement des systèmes de communications personnelles (PCS) par satellites géostationnaires.

Pour tous ces systèmes, qui prévoient des liaisons avec des satellites géostationnaires, les incidences très différentes des signaux reçus ou émis imposent aux antennes de posséder un diagramme de rayonnement à couverture hémisphérique. De plus la polarisation doit être circulaire avec un rapport d'ellipticité meilleur que 5 dB dans la bande utile.

Plus généralement, l'invention peut trouver des applications dans tous les systèmes nécessitant l'emploi d'une large bande, un diagramme à couverture hémisphérique, une polarisation circulaire et un bon rapport d'ellipticité.

Dans les domaines d'application cités plus haut, les antennes doivent en effet présenter les caractéristiques précédentes soit dans une bande passante très large, de l'ordre de 10 %, soit dans deux sous-bandes voisines correspondant respectivement à la réception et à l'émission.

On connaît déjà, par le brevet FR-89 14952 au nom du même déposant, un type d'antenne particulièrement adapté à de telles applications.

Cette antenne, appelée antenne hélice quadrifilaire résonnante (HQR), possède des caractéristiques très proches des critères énoncés dans une bande de fréquence limitée en général à 5 % par des problèmes d'adaptation d'impédance. Un fonctionnement plus

large bande est possible en utilisant des antennes HQR bicouche. Ces antennes sont formées par l' "emboîtement" concentriques de deux hélices quadrifilaires résonnantes coaxiales, couplées électromagnétiquement.

Une antenne quadrifilaire est formée de quatre brins rayonnants. Un exemple de réalisation est décrit en détail dans le document "Analysis of quadrifilar resonant helical antenna for mobile communications" (analyse de l'antenne hélice quadrifilaire résonnante pour les communications avec les mobiles), par A. Sharaiha et C. Terret (IEEE - Proceedings H, vol. 140, n° 4, août 1993).

Selon ce mode de réalisation, les brins rayonnants sont imprimés sur un substrat diélectrique de faible épaisseur, puis enroulé sur un support cylindrique transparent du point de vue radioélectrique. Les quatre brins de l'hélice sont ouverts ou court-circuités à une extrémité et connectés électriquement à l'autre extrémité avec des segments conducteurs disposés sur la base de la partie inférieure du cylindre support. Les quatre brins de l'hélice sont donc excités à travers ces segments conducteurs.

Cette antenne nécessite, classiquement, un circuit d'alimentation, qui assure l'excitation des différents brins d'antenne par des signaux de même amplitude en quadrature de phase. Plusieurs techniques sont connues pour réaliser de tels circuits d'alimentation.

Dans le document "Analysis of quadrifilar resonant helical antenna for mobile communications" cité ci-dessus, cette fonction est réalisée à partir de structure de coupleurs (3 dB, -90 °) et d'un anneau hybride. Cet ensemble est implanté sur un circuit imprimé qui est placé à la base de l'antenne.

Cette technique présente l'avantage d'être relativement simple à réaliser et à mettre en oeuvre. En revanche, elle conduit à un encombrement non négligeable, par rapport à la taille de l'antenne (qui peut par exemple présenter une taille de l'ordre d'une dizaine de centimètres). Cet inconvénient rend cette solution incompatible avec de nombreuses applications, notamment lorsqu'une miniaturisation maximum est requise.

Selon une deuxième technique, décrite dans le document "UHF satellite array nulls adjacent signals" par J. L. Wong et H. E. King (Microwaves & RF, mars 1984), chaque hélice bifilaire peut être alimentée par un symétriseur coaxial du type dit "balun

replié". Les deux bifilaires sont ensuite excitées en quadrature de phase à l'aide d'un coupleur hybride.

L'avantage de cette méthode est qu'elle ne nécessite l'utilisation que d'un seul élément hybride externe. En revanche, le montage symétriseur/adaptateur utilisé pour ce type d'antennes (réalisé par exemple à partir d'un tronçon de coaxial, dont l'âme et la gaine forment dipôle) est complexe et encombrant.

Par ailleurs, ce type de montage présente l'inconvénient de former une sorte de filtre passe-bande à bande encore trop étroite.

Une troisième technique, plus complexe, est décrite dans le document "resonant quadrifilar helix" (hélice résonnante quadrifilaire) par C.C. Kilgus (Microwave Journal, décembre 1970) La ligne coaxiale d'alimentation est fendue à son extrémité pour constituer un symétriseur. La quadrature de phase est assurée en ajustant la longueur des brins.

Cette technique permet de supprimer les coupleurs hybrides. Elle présente en revanche l'inconvénient de nécessiter un réglage délicat de la longueur des brins. De plus, l'antenne n'est plus symétrique, et la réalisation sera plus complexe. Par ailleurs, cette méthode reste spécifiquement réservée aux systèmes utilisant une bande de fonctionnement étroite.

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces divers inconvénients de l'état de la technique.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir une antenne et son système d'alimentation (par la suite, le terme "antenne" englobe l'antenne proprement dite et son système d'alimentation) qui présente une très large bande de fréquence de fonctionnement, par exemple supérieur à 10%.

Un autre objectif de l'invention est de fournir une telle antenne, qui soit d'un coût de revient peu important, et aisément réalisable industriellement. En particulier, l'invention a pour objectif de fournir une telle antenne, qui puisse être fabriquée en un nombre très réduit d'opérations successives.

Un autre objectif de l'invention est également de fournir une telle antenne, qui ne nécessite par de réglages spécifiques et complexes.

Encore un autre objectif de l'invention est de fournir une telle antenne (et notamment son système d'alimentation), qui soit d'un encombrement réduit, par rapport aux dispositifs connus.

5 L'invention a également pour objectif de fournir une telle antenne, qui assure une excitation équiampitude des quatre brins et une loi en exacte quadrature de phase, et donc une bonne qualité de polarisation circulaire.

10 Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints, selon l'invention, à l'aide d'une antenne hélicoïdale résonnante, comprenant au moins une hélice formée d'au moins deux brins rayonnants imprimés sur un substrat, comprenant une structure d'alimentation large bande desdits brins rayonnants imprimée sur ledit substrat et comprenant au moins un coupleur hybride réalisé à partir d'éléments semi-localisés.

15 La réalisation des brins d'antenne et de l'alimentation en éléments imprimés permet de produire l'antenne et son alimentation en une seule opération, sans moyens de connexion spécifiques, et sous un format particulièrement réduit.

L'utilisation de coupleurs hybrides réalisés à partir d'éléments semi-localisés permet d'obtenir la très large bande et l'ensemble des qualités désirées.

20 L'invention peut s'appliquer à tous les types d'antenne en hélice. Selon un mode de réalisation préférentiel, ladite hélice est une hélice quadrifilaire, formée de quatre brins rayonnants alimentés par une structure d'alimentation comprenant trois coupleurs hybrides.

25 De façon avantageuse, dans ce dernier cas, ladite structure d'alimentation comprend un premier coupleur hybride à  $180^\circ$  associant une entrée et/ou sortie d'alimentation de ladite antenne à deux sorties et/ou entrées intermédiaires déphasées de  $180^\circ$ , et deux coupleurs hybrides à  $90^\circ$  associant chacun l'une desdites sorties et/ou entrées intermédiaires dudit premier coupleur hybride à une des extrémités de deux desdits brins rayonnants.

30 Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, ladite antenne est montée sur un support présentant une première et une seconde parties distinctes ayant des permittivités différentes, ladite première partie portant lesdits brins rayonnants et ladite

seconde partie portant ladite structure d'alimentation.

Préférentiellement, ladite première partie portant les brins d'antenne présente une permittivité supérieure à 1.

Ainsi, il est possible de réduire encore l'encombrement de la structure d'alimentation.

Une antenne telle que décrite ci-dessus peu être utilisée seule, ou en réseau d'antennes.

L'invention concerne également la fabrication de telles antennes, qui s'avère particulièrement simplifiée, par rapport aux techniques connues.

Selon un premier procédé de fabrication d'une antenne hélicoïdale résonnante, on prévoit les étapes suivantes :

- impression sur un substrat plan d'au moins deux brins rayonnants destinés à former une hélice et d'une structure d'alimentation large bande desdits brins rayonnants comprenant au moins un coupleur hybride réalisé à partir d'éléments semi-localisés ;
- enroulement dudit substrat autour d'un support cylindrique.

Selon un second procédé de fabrication d'une antenne hélicoïdale résonnante, encore plus simple à mettre en oeuvre, on réalise les étapes suivantes :

- obtention d'un support cylindrique portant un substrat ;
- impression sur ledit substrat d'au moins deux brins rayonnants destinés à former une hélice et d'une structure d'alimentation large bande desdits brins rayonnants comprenant au moins un coupleur hybride réalisé à partir d'éléments semi-localisés.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 illustre un exemple d'antenne hélice quadrifilaire à alimentation intégrée selon l'invention, développée à plat ;
- la figure 2 présente l'antenne de la figure 1, enroulée cylindriquement, de façon à former une hélice opérationnelle ;

- la figure 3 présente de façon plus détaillée la structure d'alimentation de l'antenne des figures 1 et 2 ;
- la figure 4 illustre le rapport d'onde stationnaire (ROS) d'un mode de réalisation particulier de l'antenne des figures 1 et 2 ;
- les figures 5 et 6 présentent des diagrammes de rayonnement mesurés en polarisation circulaire droite et gauche du même mode de réalisation, respectivement aux fréquences 1,98 GHz et 2,2 GHz ;
- la figure 7 montre le gain mesuré dans la direction du maximum de rayonnement de cette même antenne, en fonction de la fréquence ;
- les figures 8A à 8C illustrent la conception d'un coupleur -3 dB 90° selon l'invention :
  - figure 8A : coupleur classique en éléments distribués ;
  - figure 8B : représentation correspondante à l'aide de cellules en  $\pi$  ;
  - figure 8C : coupleur en lignes microrubans correspondant ;
- les figures 9A et 9B illustrent la conception d'un coupleur -3 dB 180° :
  - figure 9A : représentation d'un anneau hybride 180° ;
  - figure 9B : coupleur en lignes microrubans correspondant.

L'invention concerne donc une antenne à système d'alimentation à large bande intégrée, réalisée selon une technique de fabrication simple et présentant un faible coût de revient.

Comme indiqué précédemment, l'invention peut s'appliquer à tout type d'antenne en hélice. Le mode de réalisation préférentiel décrit ci-dessus concerne une antenne quadrifilaire.

Selon l'invention, on imprime sur un même substrat les quatre brins de l'antenne et une structure d'alimentation. La figure 1 illustre les éléments imprimés, lorsque l'antenne est développée à plat.

Elle comprend tout d'abord quatre brins d'antenne rayonnants  $11_1$  à  $11_4$ .

Un mode de détermination des caractéristiques de ces brins est par exemple donné dans le brevet FR-89 14952 déjà cité.

Les dimensions de l'antenne varient en fonction de la bande de fréquence et des



couvertures exigées. A titre d'exemple, les dimensions de ces brins peuvent être les suivantes :

- longueur : 90 mm ;
- largeur : 2 mm ;
- épaisseur : 35  $\mu$ m ;
- angle d'inclinaison : 54,5°.

Ils sont par exemple réalisés en cuivre, sur un substrat diélectrique de faible épaisseur, tel que du kapton ( $\epsilon_r \approx 3,8$ ).

Les quatre brins  $11_1$  à  $11_4$  sont préférentiellement ouverts à leur extrémité supérieure  $15_1$  à  $15_4$ . Ils peuvent également être court-circuités. Toutefois, le système de l'invention convient particulièrement à l'excitation d'antennes à brins plus ouverts qui, à performances égales, possèdent des dimensions plus réduites que les antennes à brins court-circuités.

L'autre extrémité  $16_1$  à  $16_4$  des brins est connectée aux lignes d'attaque du circuit d'alimentation.

Le système d'alimentation est réalisé sur le même substrat, dans le prolongement de l'antenne. Il est formé de trois coupleurs hybrides 12, 13 et 14 conçus en éléments semi-localisés.

Le premier coupleur hybride 12 est relié d'une part à l'entrée (respectivement sortie selon l'utilisation) 17 de signal de l'antenne, et d'autre aux deux entrées (respectivement sorties) 18 et 19 des deux autres coupleurs 13 et 14. Il s'agit d'un coupleur hybride 180°.

Les coupleurs hybrides 13 et 14 sont deux coupleurs identiques 90°. Ils sont reliés d'une part à l'entrée 18 (respectivement 19) et d'autre part à l'extrémité des brins  $16_1$  et  $16_2$  (respectivement  $16_3$  et  $16_4$ ).

Ainsi, les quatre brins sont alimentés en parfaite quadrature de phase, sur une très large bande.

L'ensemble ainsi obtenu est ensuite enroulé sur un support cylindrique, pour obtenir l'antenne opérationnelle, représentée en vue de face en figure 2.

Le support cylindrique est un support transparent du point de vue radioélectrique,

c'est-à-dire présentant une permittivité voisine de 1.

Il est à noter qu'il est aisé de réduire encore la hauteur de l'ensemble, en utilisant un support de permittivité supérieure à 1, pour la partie correspondant aux brins d'antenne.

La figure 3 illustre de façon plus précise la structure d'alimentation en éléments semi-localisés selon l'invention, grossie sensiblement d'un facteur 3 par rapport à la réalité. Elle comprend deux types de lignes imprimées :

- des lignes de faible largeur, présentant une caractéristique inductive ;
- des lignes plus larges, présentant une caractéristique capacitive.

Ainsi, les coupleurs  $90^\circ$  13 et 14 sont constitués chacun de 4 éléments larges 31<sub>1</sub> et 31<sub>4</sub>, reliés 2 à 2 par 4 lignes de faible largeur 32<sub>1</sub> à 32<sub>4</sub>. Le coupleur  $180^\circ$  comprend 6 éléments larges 331 à 336 reliés par 6 lignes de faible largeur 34<sub>1</sub> à 34<sub>6</sub>.

Les figures 8A et 8C illustrent la conception d'un coupleur -3 dB  $90^\circ$ .

De plus amples informations pourront être trouvées, si nécessaire, dans la thèse de M. Coupez, Université de Bretagne Occidentale, "Etude de structures de déphaseurs potentiellement intégrables à 900 MHz", mai 1988.

La figure 8A présente un schéma classique d'un coupleur -3 dB  $90^\circ$  en éléments distribués. Il comprend deux tronçons de ligne 81, 82 de longueur  $\lambda_g/4$  et d'impédance caractéristique  $Z_c$ , et deux tronçons de ligne 83, 84 de longueur  $\lambda_g/4$ , et d'impédance  $Z_c/\sqrt{2}$ .

On peut remplacer chacun de ces tronçons de ligne par des cellules en  $\pi$  d'éléments localisés, formées de capacités C et d'inductances L et L', tel que cela est illustré en figure 8B.

En utilisant les propriétés inductive (lignes de faible largeur 85) et capacitive (lignes plus large 86) des lignes microrubans, on peut alors transformer à nouveau le coupleur en éléments distribués, ainsi qu'illustré en figure 8C.

On procède de même pour transformer la structure classique d'un anneau hybride -3 dB, 180 illustrée en figure 9A, en un coupleur en éléments semi-localisés, illustré en figure 9B.

Une telle antenne présente notamment les avantages suivants :

- l'antenne est à brins ouverts, donc l'impédance de chaque brin est aisément adaptable à  $50 \Omega$  pour une antenne ayant les propriétés souhaitées (couverture hémisphérique et polarisation inverse faible) ;
- la structure d'alimentation utilisant des hybrides est large bande, et parfaitement équilibrée :
  - en amplitude (identique pour chaque brin) ; et
  - en phase ( $0^\circ$  ;  $\pm 90^\circ$  ;  $\pm 180^\circ$  ;  $\pm 270^\circ$ ) ;
- les dimensions du dispositif d'alimentation sont plus faibles que celles des systèmes connus (un gain de l'ordre de 50 % peut être obtenu) ;
- l'antenne présente une forte isolation brin à brin.

A titre indicatif, on présente maintenant les résultats de mesure obtenus à partir d'un mode de réalisation particulier, destiné aux communications avec les matériels et aux communications de proximité.

Les dimensions de l'ensemble formé par l'antenne et l'alimentation intégrée sont les suivantes :

- diamètre : 24 mm ;
- hauteur : 110 mm ;
- poids total : 70 g.

Les caractéristiques radio-électriques relevées sont :

- émission : 2.17 - 2.2 GHz
- réception : 1.98 - 2.01 GHz
- polarisation : circulaire droite
- ellipticité :
  - < 5 dB pour  $\theta < 90^\circ$
  - < 2 dB pour  $\theta < 75^\circ$
- défaut d'omnidirectionnalité :  $\pm 0,6$  dB à l'horizon.

Sur la figure 4 on présente le rapport d'onde stationnaire (ROS) à l'entrée de l'antenne, en fonction de la fréquence. On constate que l'on obtient un ROS inférieur à 1,5 dans une bande de 400 MHz.

Les figures 5 et 6 sont relatives aux diagrammes de rayonnement mesurés en polarisation circulaire droite (a) et en polarisation circulaire gauche (b), respectivement

aux fréquences 1,98 GHz (figure 5) et 2,2 GHz (figure 6).

On peut observer que l'on obtient :

- une ouverture moyenne à -3 dB quasi-hémisphérique supérieure à 180° ;
- une réjection de la polarisation inverse supérieure à -15 dB dans toute la couverture.

La figure 7 montre le gain mesuré dans la direction du maximum de rayonnement en fonction de la fréquence. On peut constater que l'antenne peut être utilisée dans une très large bande (supérieure à 12 %) avec de bonnes performances (gain, réjection de la polarisation inverse, omnidirectionnalité,...).

Ce type d'alimentation permet toutefois, grâce à l'isolation liée aux coupleurs hybrides, de faire fonctionner les antennes dans une large bande.

Une antenne selon l'invention peut être réalisée de plusieurs façons.

Ainsi, selon un premier mode de réalisation, elle peut être imprimée à plat, tel qu'illustré en figure 1. Elle est ensuite enroulée sur un support pour former l'antenne (figure 2).

Selon un autre mode de réalisation, encore plus rapide, le substrat destiné à recevoir les éléments imprimés peut être réalisé directement dans sa forme cylindrique définitive. Dans ce cas, l'impression des brins et de la structure d'alimentation est effectué directement sur le cylindre.

Par ailleurs, il est à noter que, bien qu'elle soit utilisable à l'unité, l'antenne de l'invention se prête avantageusement à la réalisation de réseaux d'antennes.

Il est également possible de monter coaxialement et concentriquement deux antennes de ce type, selon la technique décrite en détail dans la demande de brevet déposée le même jour au nom du même déposant, et ayant pour titre "antenne duplexeur à alimentation large bande intégrée, réseau d'antennes et procédés de fabrication correspondants".

## REVENDICATIONS

1. Antenne hélicoïdale résonnante, comprenant au moins une hélice formée d'au moins deux brins rayonnants imprimés sur un substrat,

caractérisée en ce qu'elle comprend une structure d'alimentation large bande desdits brins rayonnants imprimée sur ledit substrat et comprenant au moins un coupleur hybride réalisé à partir d'éléments semi-localisés.

2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite hélice est une hélice quadrifilaire, formée de quatre brins rayonnants alimentés par une structure d'alimentation comprenant trois coupleurs hybrides.

3. Antenne selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite structure d'alimentation comprend un premier coupleur hybride à  $180^\circ$  associant une entrée et/ou sortie d'alimentation de ladite antenne à deux sorties et/ou entrées intermédiaires déphasées de  $180^\circ$ , et deux coupleurs hybrides à  $90^\circ$  associant chacun l'une desdites sorties et/ou entrées intermédiaires dudit premier coupleur hybride à une des extrémités de deux desdits brins rayonnants.

4. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle est montée sur un support présentant une première et une seconde parties distinctes ayant des permittivités différentes, ladite première partie portant lesdits brins rayonnants et ladite seconde partie portant ladite structure d'alimentation.

5. Antenne selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite première partie portant lesdits brins rayonnants présente une permittivité supérieure à 1.

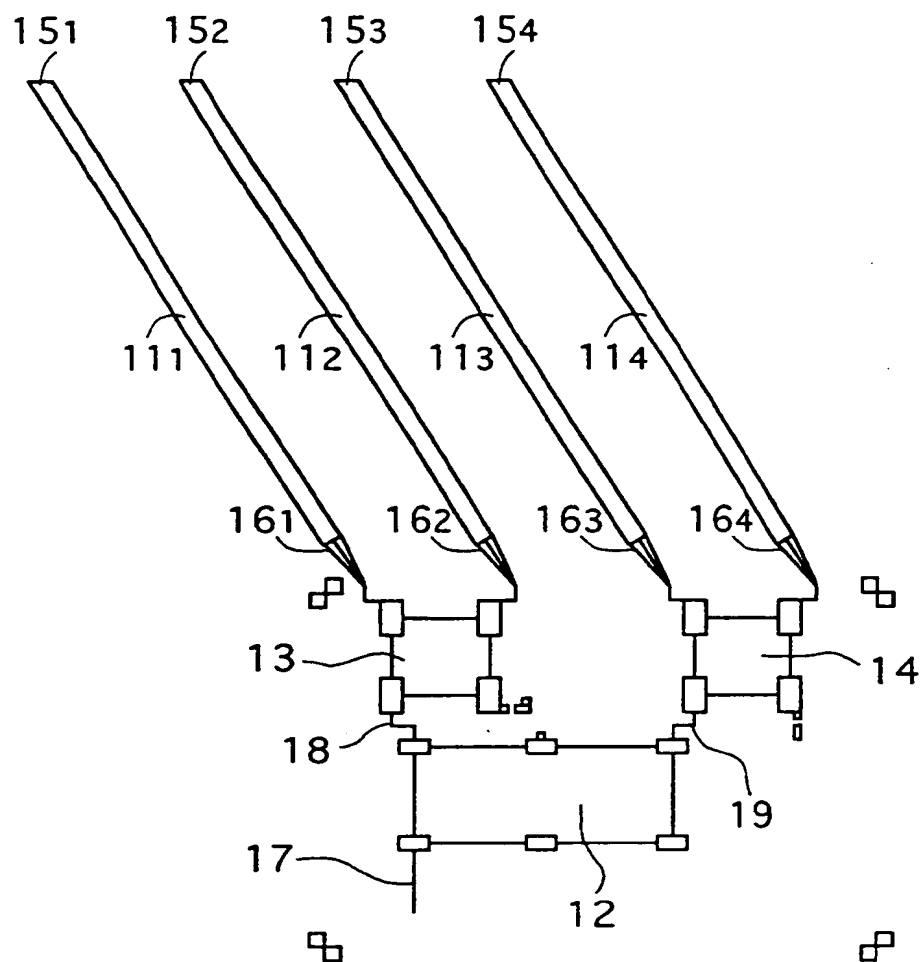
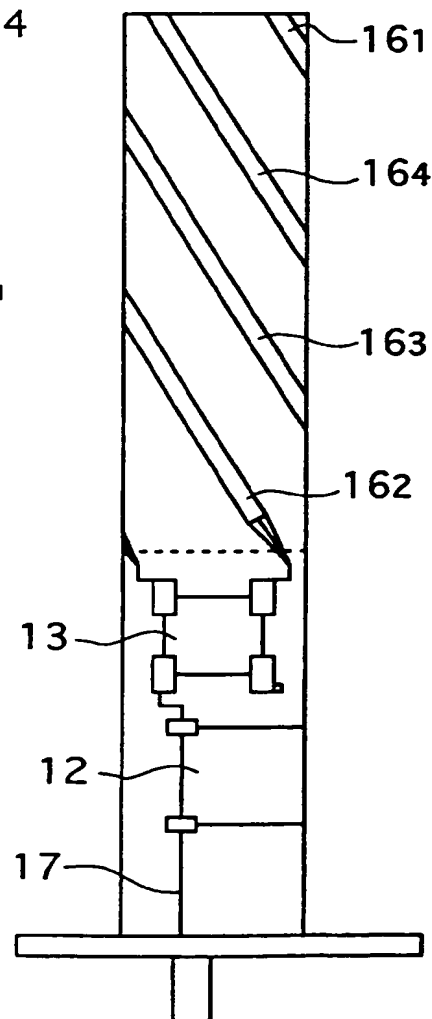
6. Procédé de fabrication d'une antenne hélicoïdale résonnante, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- impression sur un substrat plan d'au moins deux brins rayonnants destinés à former une hélice et d'une structure d'alimentation large bande desdits brins rayonnants comprenant au moins un coupleur hybride réalisé à partir d'éléments semi-localisés ;
- enroulement dudit substrat autour d'un support cylindrique.

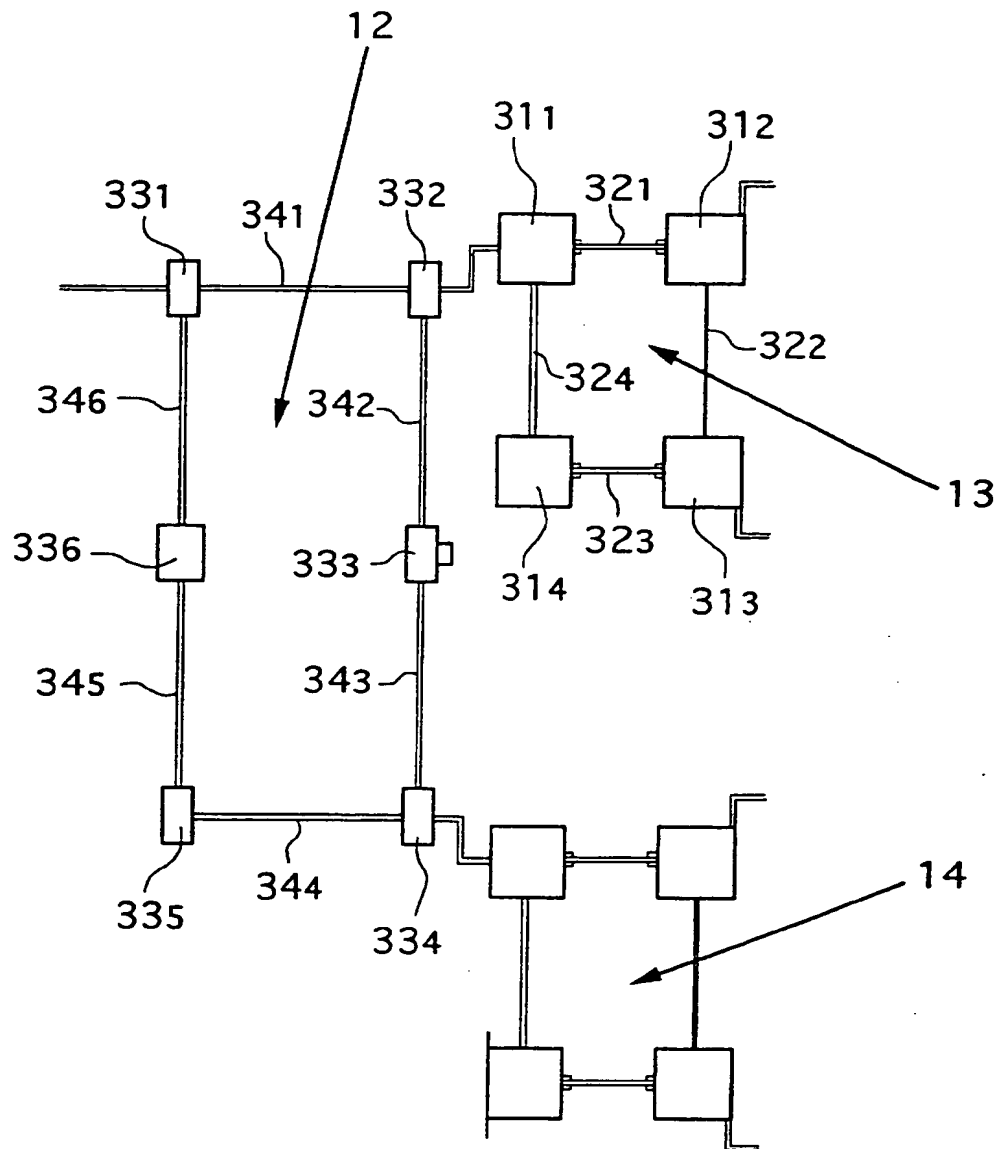
7. Procédé de fabrication d'une antenne hélicoïdale résonnante, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- obtention d'un support cylindrique portant un substrat ;
- impression sur ledit substrat d'au moins deux brins rayonnants destinés à former une hélice et d'une structure d'alimentation large bande desdits brins rayonnants comprenant au moins un coupleur hybride réalisé à partir d'éléments semi-localisés.

1/6

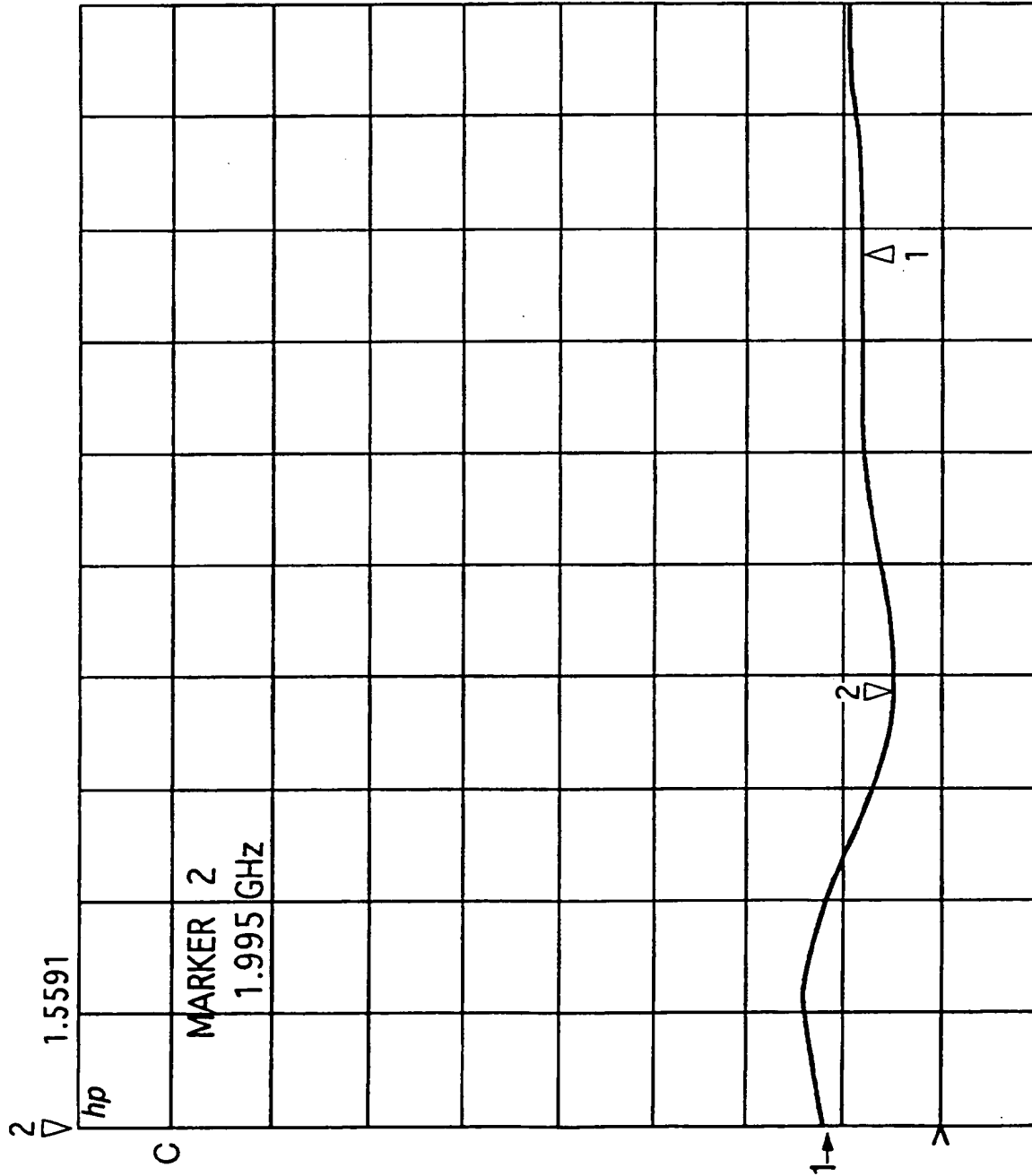
Fig. 1Fig. 2

2/6

Fig. 3



3/6



START 1.800000000 GHz  
 STOP 2.300000000 GHz

Fig. 4

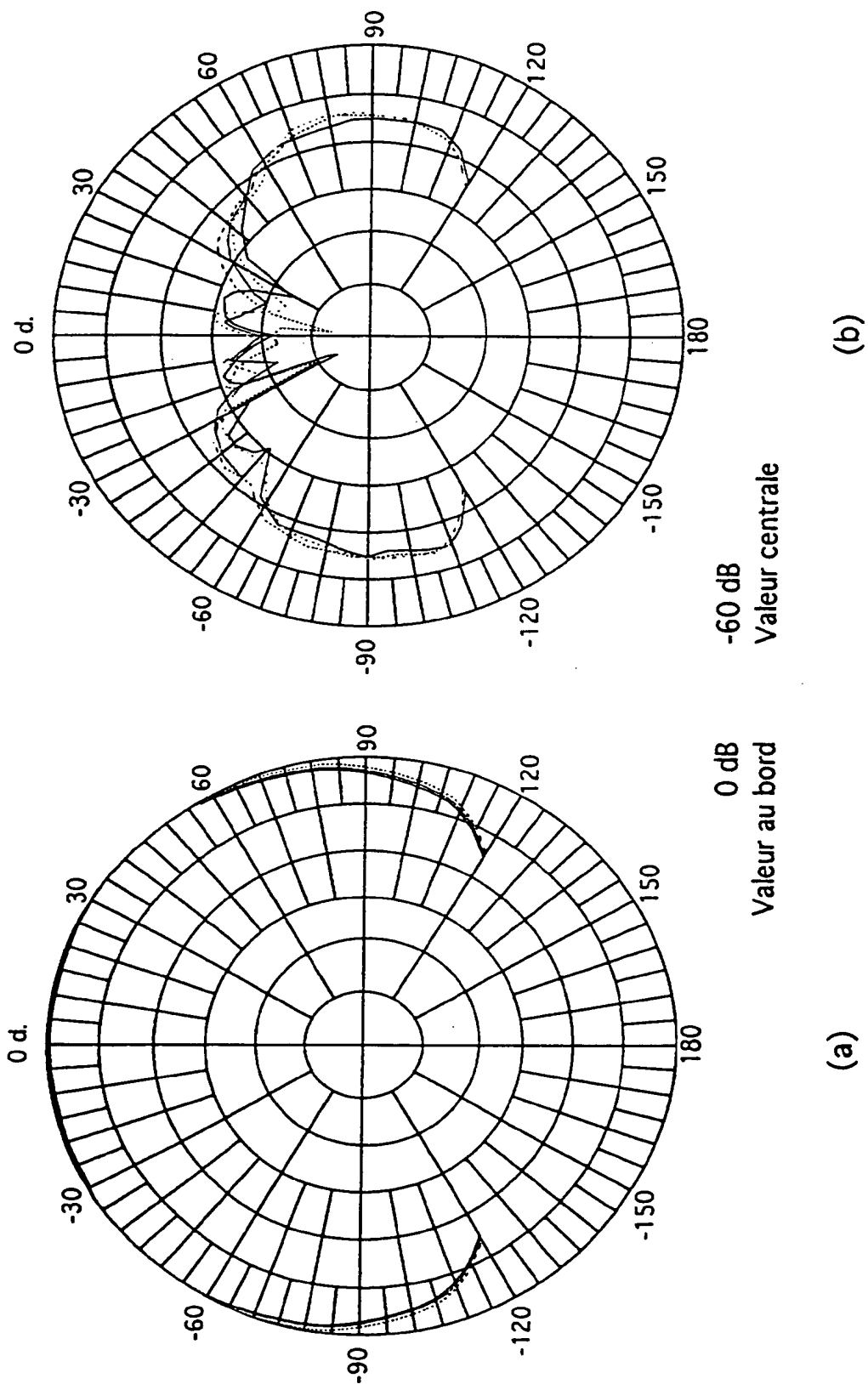
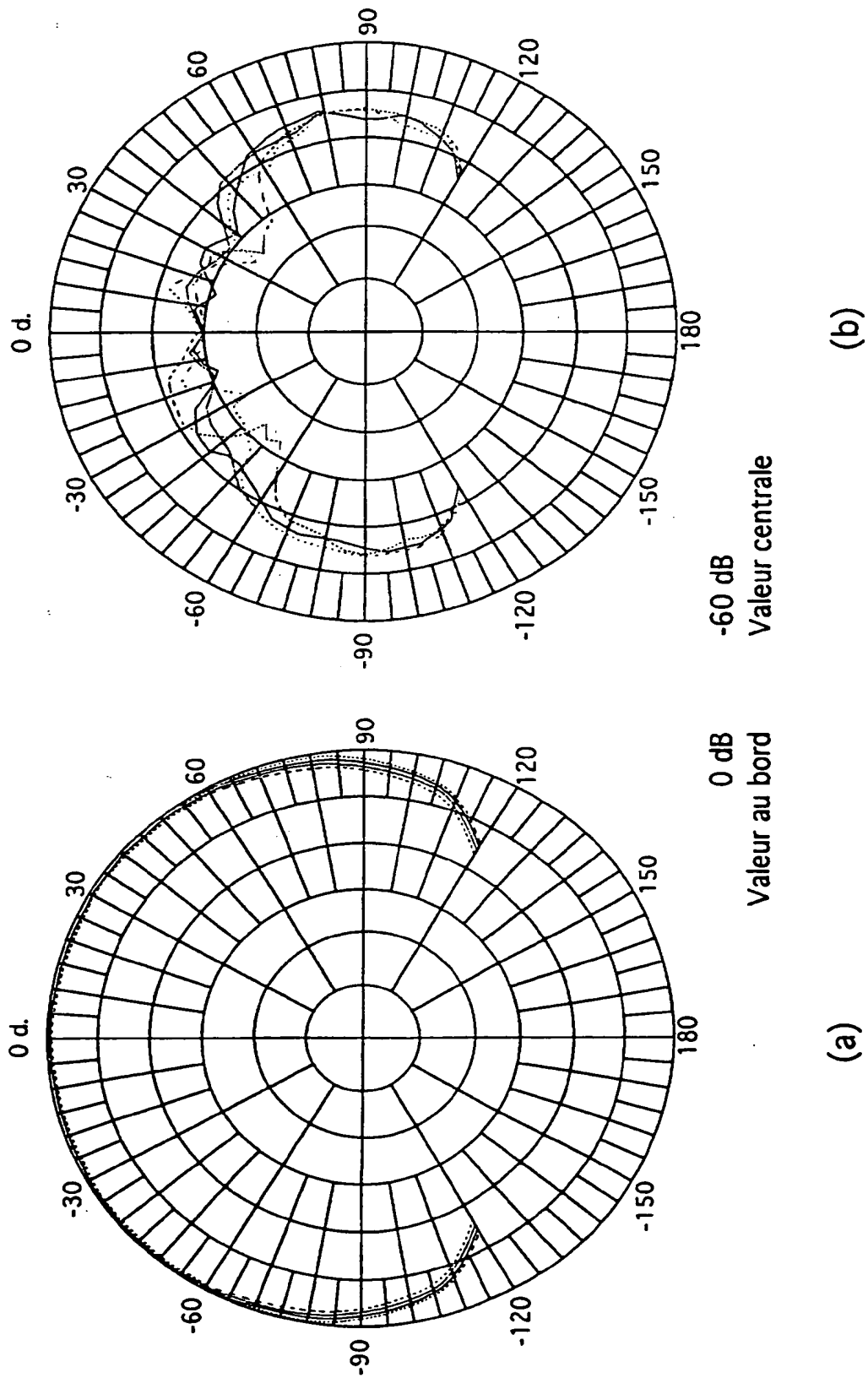
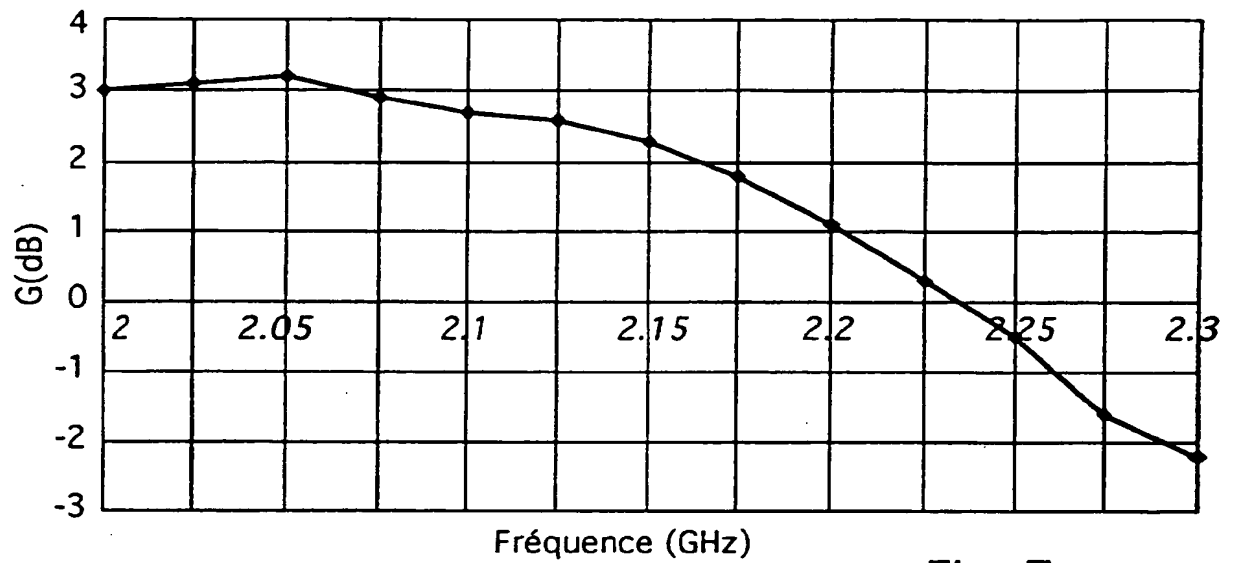
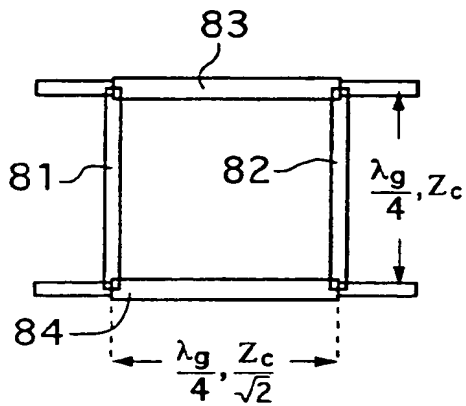
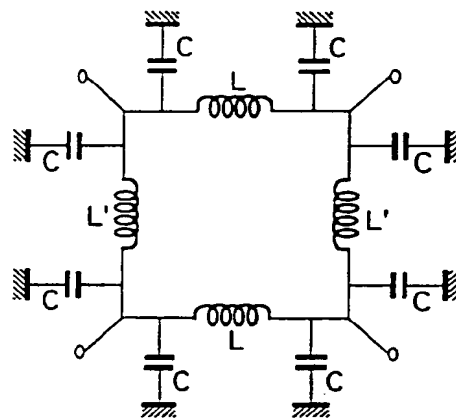
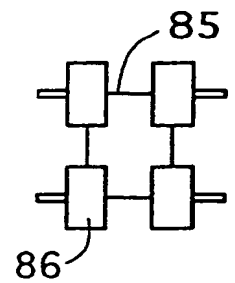
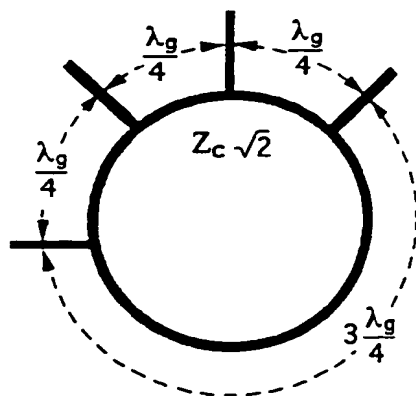
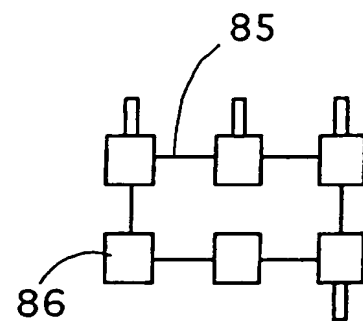


Fig. 5

5/6

Fig. 6

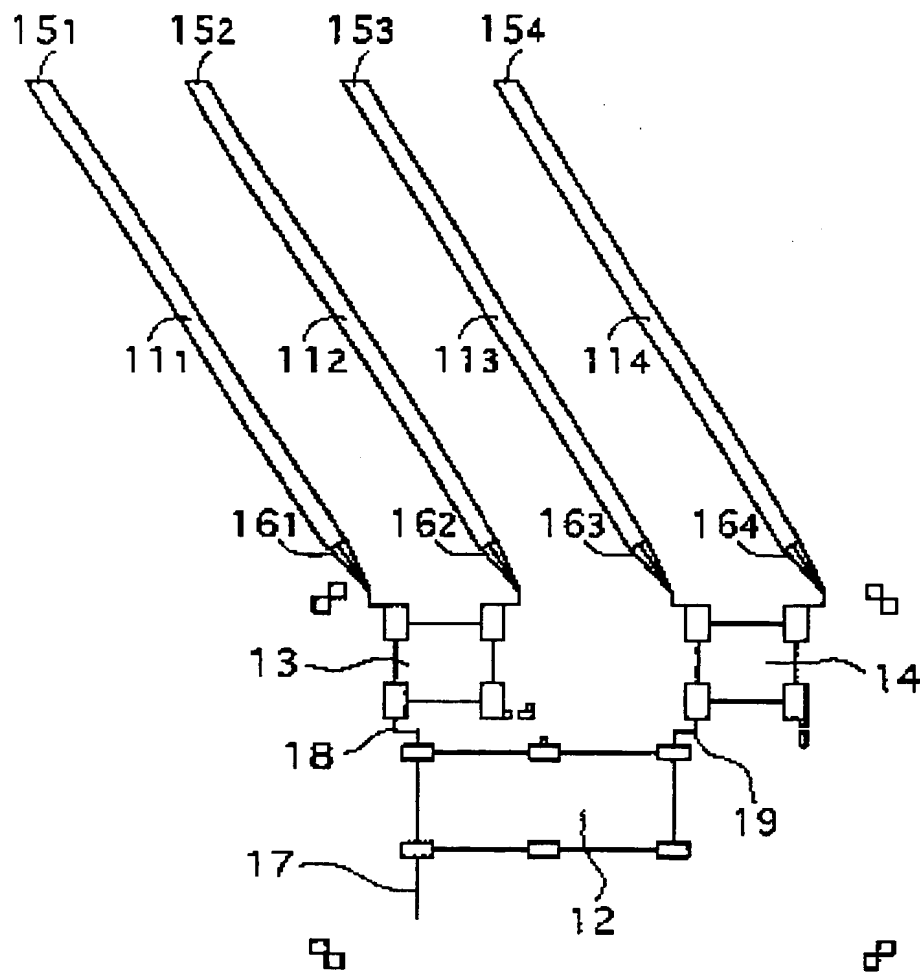
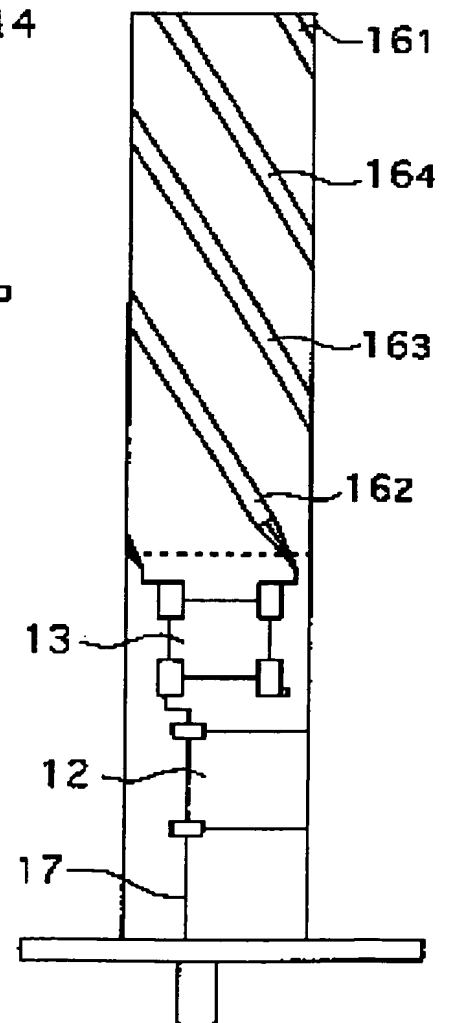
6/6

Fig. 7Fig. 8AFig. 8BFig. 8CFig. 9AFig. 9B

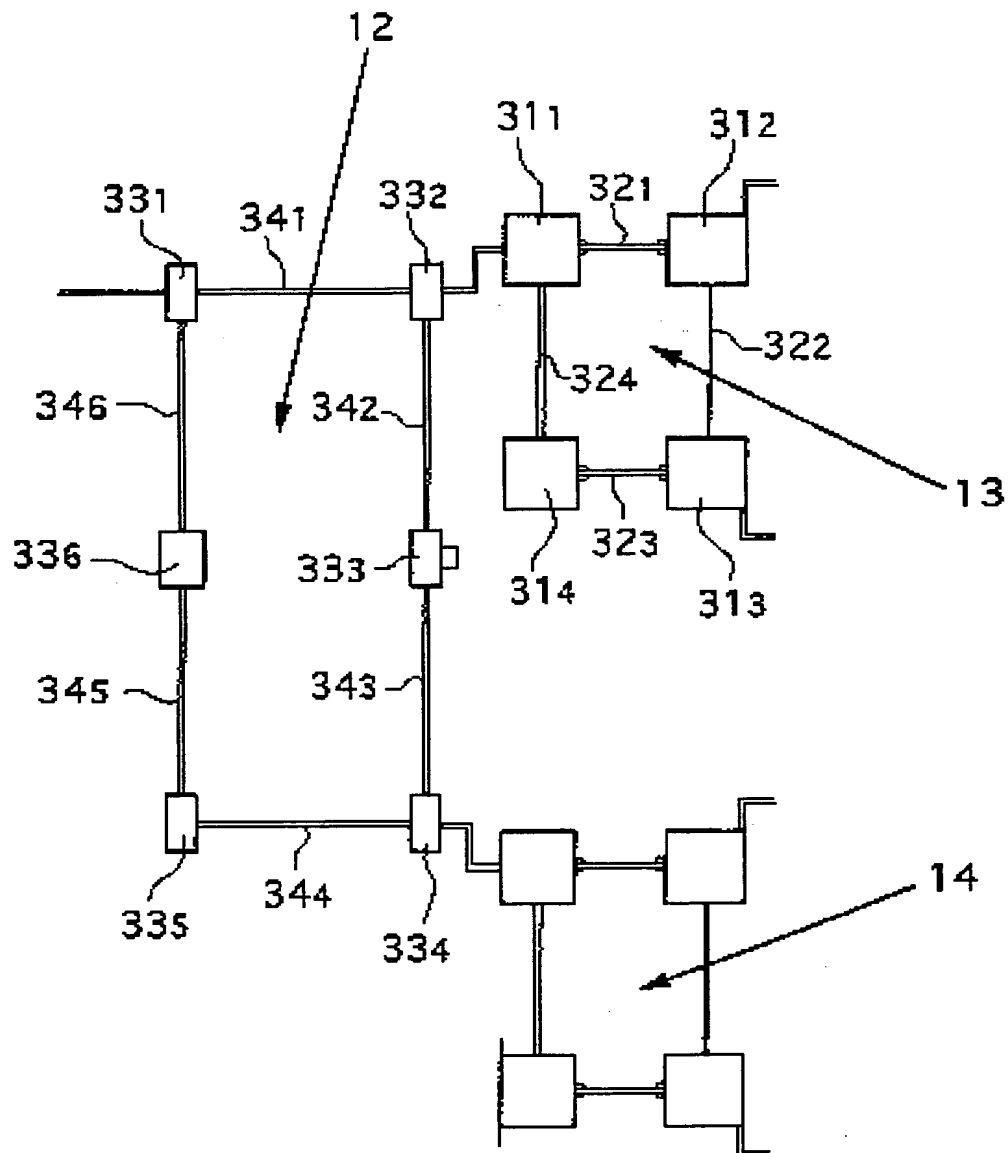
INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFA 529365  
FR 9603698

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	WO-A-92 05602 (GARMIN INTERNATIONAL) 2 Avril 1992 * page 4, ligne 9 - page 7, ligne 6; figures 5-12 * ---	1,6,7
Y	US-A-5 235 296 (SAKA) 10 Août 1993 * colonne 2, ligne 42 - colonne 4, ligne 9; figures 1-9 * ---	1,6,7
Y	US-A-4 011 528 (PODELL ET AL.) 8 Mars 1977 * colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 43; figure 1 * ---	1,6,7
A	DE-B-27 08 241 (SIEMENS) 9 Février 1978 * colonne 1, ligne 66 - colonne 3, ligne 17; figures 1,4-6 * ---	1,6,7
A	ELECTRONICS LETTERS, vol. 32, no. 3, 1 Février 1996, page 153/154 XP000554906 SHUMAKER P K ET AL: "PRINTED HALF-WAVELENGTH QUADRIFILAR HELIX ANTENNA FOR GPS MARINE APPLICATIONS" * le document en entier * ---	1-7
A	AP-S INTERNATIONAL SYMPOSIUM 1976, 11 - 15 Octobre 1976, PISCATAWAY,US, pages 121-126, XP002018895 BRICKER, JR. : "A SHAPED-BEAM ANTENNA FOR SATELLITE DATA COMMUNICATION" * page 122 - page 124; figures 4,5 * ---	1-5
A	EP-A-0 427 654 (ETAT FRANCAIS REPRESENTE PAR LE MINISTRE DES PTT) 15 Mai 1991 * le document en entier * D & FR-A-8 914 952 -----	1-5
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
20 Novembre 1996		Angrabeit, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document interchangeable		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant		

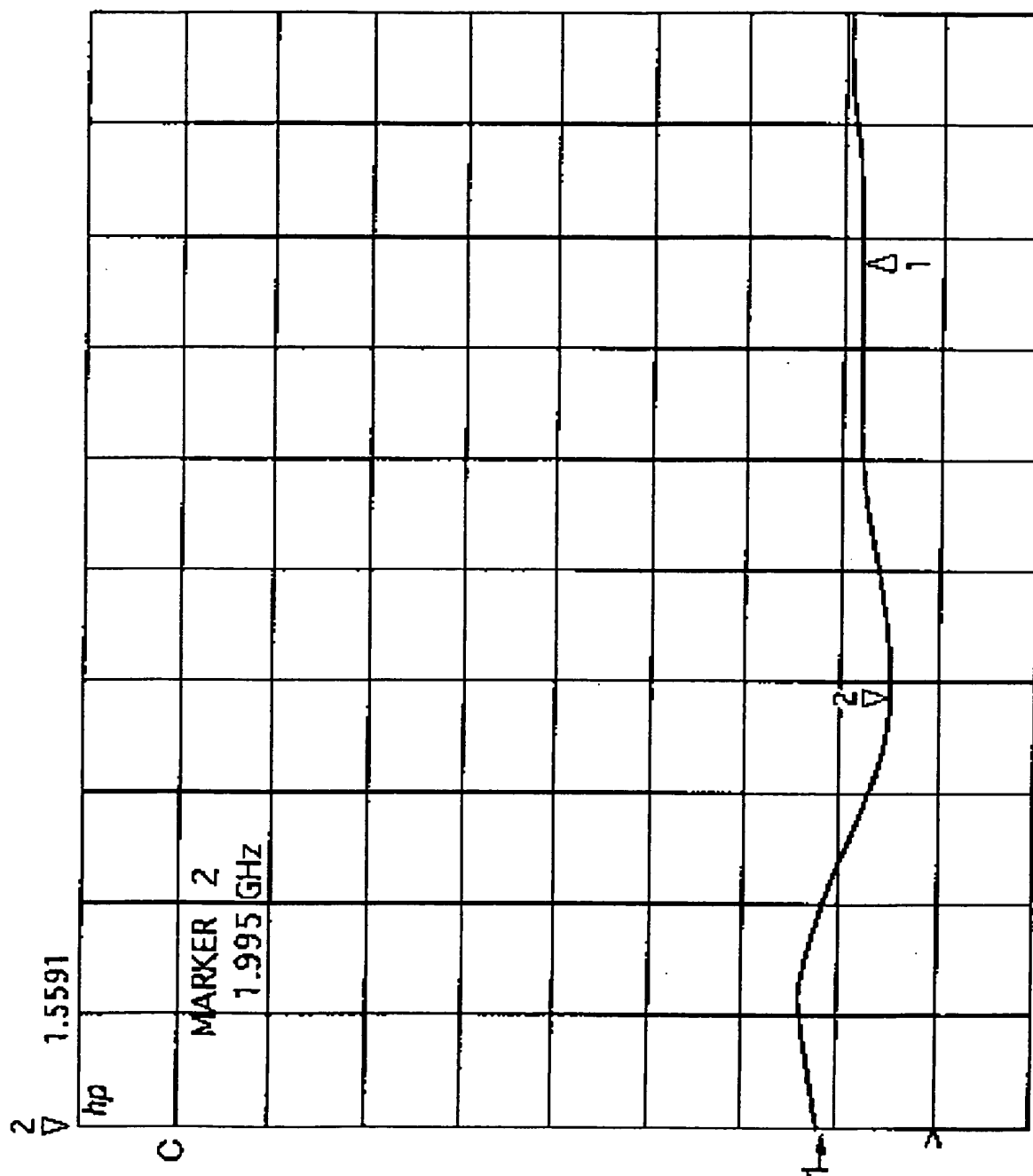
1/6

Fig. 1Fig. 2

2/6

Fig. 3

3/6

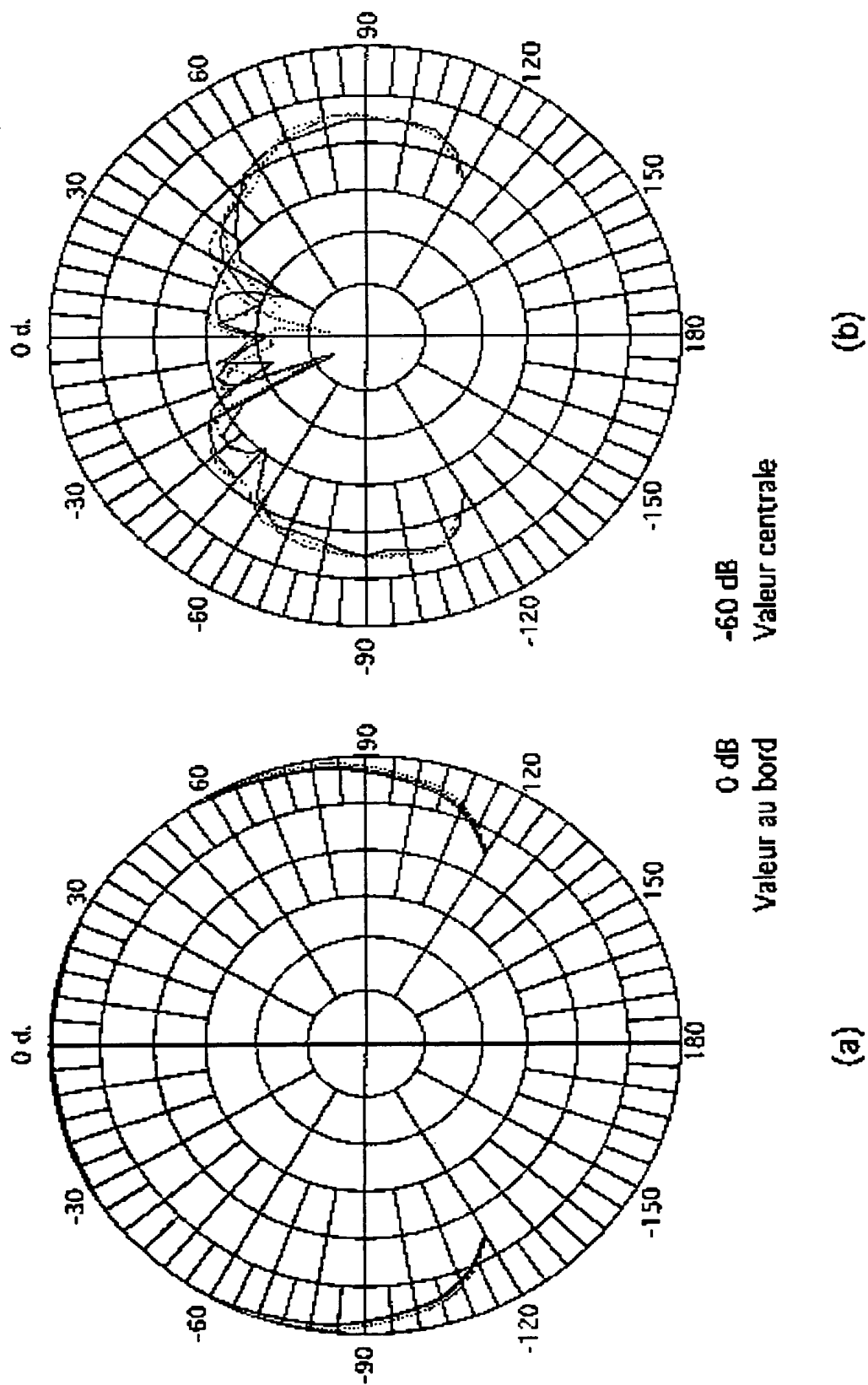


START 1.800000000 GHz  
 STOP 2.300000000 GHz

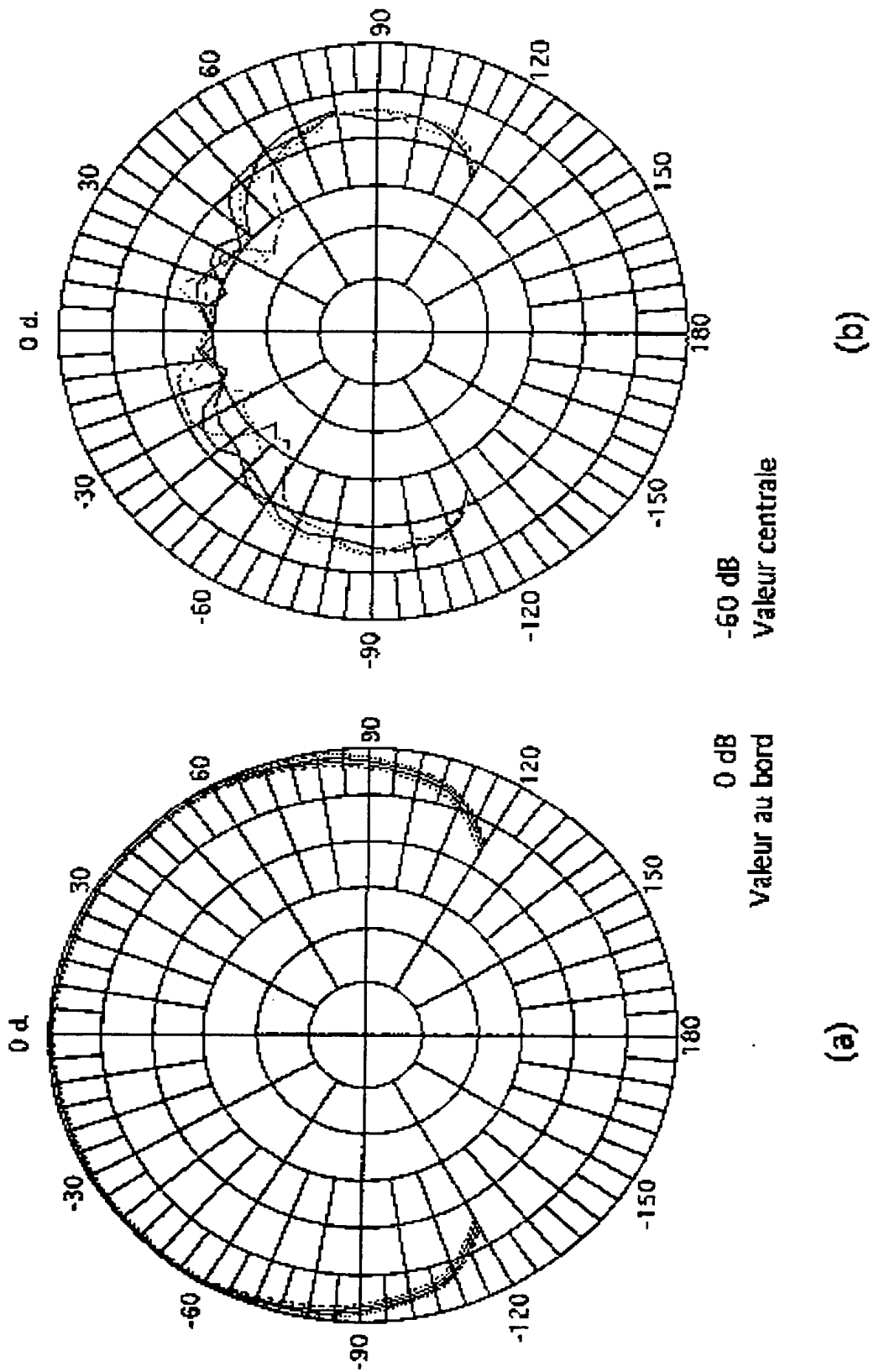
Fig. 4



4/6

Fig. 5

5/6

Fig. 6

6/6

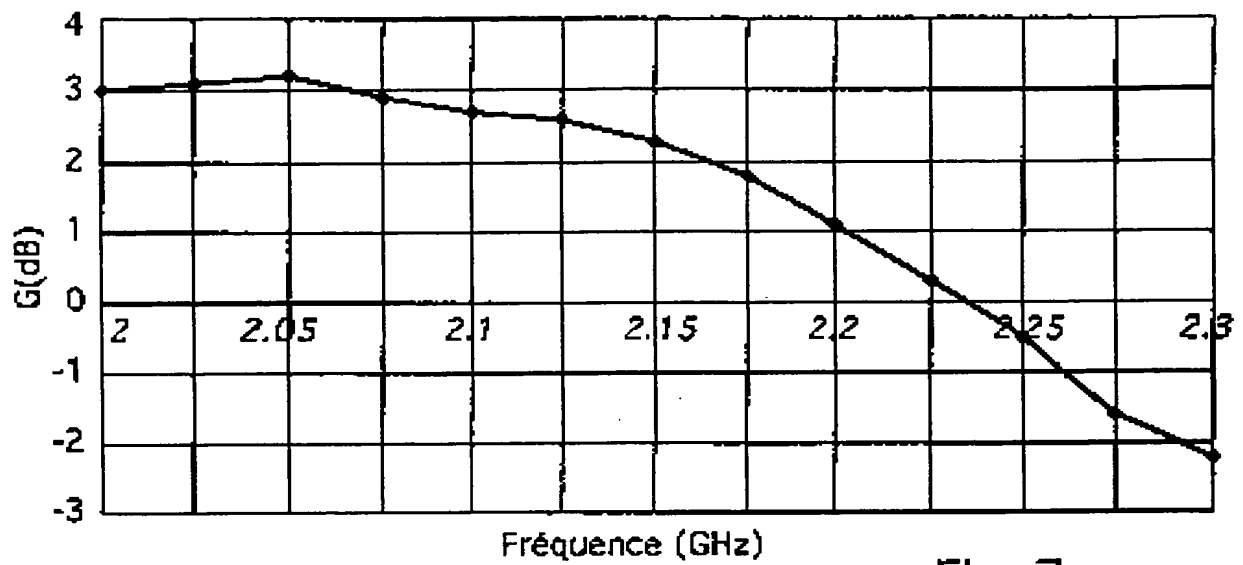


Fig. 7

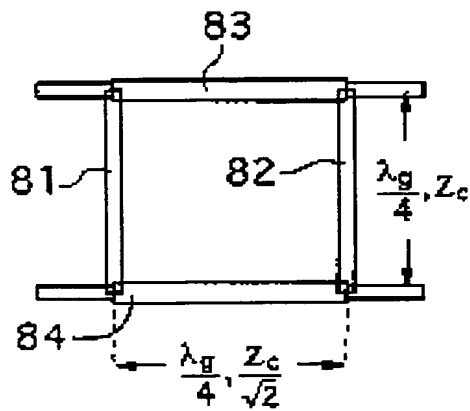


Fig. 8A

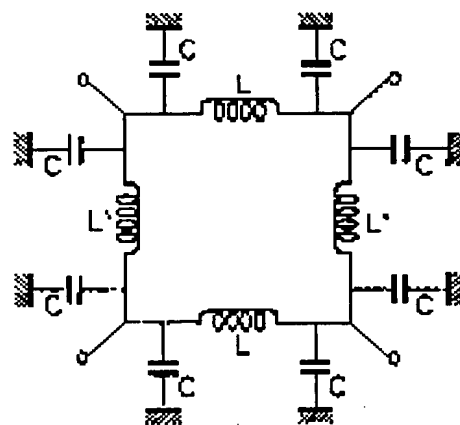


Fig. 8B

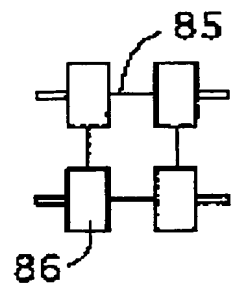


Fig. 8C

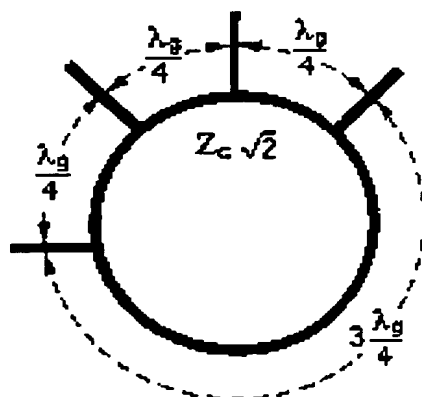


Fig. 9A

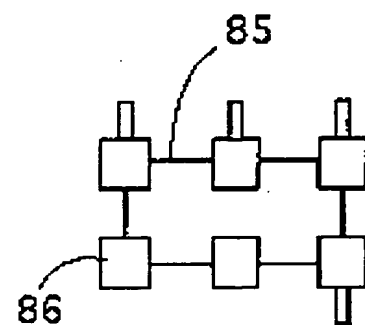


Fig. 9B

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**